

Orijinal araştırma (Original article)

Türkiye’de yeni bir çim zararlısı, *Dorcadion pseudopreissi* (Coleoptera: Cerambycidae), biyo-ekolojisi, popüasyon dalgalanması ve farklı çim türlerindeki zararı¹

Dorcadion pseudopreissi (Coleoptera: Cerambycidae), a new turf pest in Turkey, the bio-ecology, population fluctuation and damage on different turf species

Nabi Alper KUMRAL^{2*} Uğur BİLGİLİ³ Esvet AÇIKGÖZ³

Summary

The longicorn beetle, *Dorcadion pseudopreissi* Breuning (Col.: Cerambycidae) found a new and favourable environment, with expanses of lush turf and pasture grasses for the development of its root-feeding larvae in Bursa city (north-western Anatolia). The pest increased in numbers and spread naturally into new areas such as urban landscape, home lawns and football fields. Its abundance has been appeared to have increased surprisingly in the past decades and then it has caused economic damage on the turf areas. Thus, the beetle has become a major pest in turf areas of Bursa. This study was investigated to establishment the bio-ecology of *D. pseudopreissi* on *Lolium perenne* L. during 2007 and 2008 and the damage levels of the turf pest on different turf species namely *L. perenne*, *Poa pratensis* L., *Festuca rubra* L., *F. arundinacea* Schreb and *Agrostis stolonifera* L. (Poaceae) in field conditions during 2007-2008. Depending on weather conditions, adults emerge from the soil in mid or late March and are sexually active for ca. 1-1.5 month until middle or early May. The larvae hatch in early June, feed on grass roots during June- mid August. In damage experiments, *F. arundinacea* was significantly less damaged than all other turf species in the 2007 year. The damage of larvae was relatively far higher in *L. perenne*, *P. pratensis* and *F. rubra* than that of *F. arundinacea* the 2008 year. In addition, the most number of larvae were found in *F. arundinacea*, despite the least damage was determined at this turf species. This result shows that *F. arundinacea* is a tolerance turf species to *D. pseudopreissi* larvae. In addition, a medium damage was in *A. stolonifera*, but it was not originated from *D. pseudopreissi* larvae when the damage results along with larva counting were evaluated. Thus, the result indicated that *A. stolonifera* is not suitable host for *D. pseudopreissi* larvae.

Key words: Longicorn beetle, turf species, population fluctuation, larva damage

Özet

Bursa ilinde son on yılda çim bitkilerinin köklerinde beslenen *Dorcadion pseudopreissi* Breuning (Col.: Cerambycidae) larvalarının popülasyon yoğunlukları, böceğin gelişmesi için uygun çim alanların, futbol sahalarının vb. yeni çim alanların çoğalmasıyla oldukça artmıştır ve bir çok çim alanında ekonomik düzeyde zararlar meydana getirmiştir. Sonuçta, bu böcek Bursa ilinin çim alanlarında ana zararlı durumuna gelmiştir. Bu çalışmada 2007 ve 2008 yıllarında *D. pseudopreissi*'nin doğal koşullarda *Lolium perenne* L. üzerindeki biyo-ekolojisi ve *L. perenne* ve diğer Poaceae türlerinden *Poa pratensis* L., *Festuca rubra* L., *F. arundinacea* Schreb ve *Agrostis stolonifera* L.'deki zarar düzeyleri araştırılmıştır. Ayrıca, ergin popülasyon dalgalanması üç yıl boyunca (2008-2010) izlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, iklim koşullarına bağlı olarak topraktan ergin çıkışı mart ayı ortası veya sonunda meydana gelmiş olup, çiftleşme ve yumurta koyma dönemi mayıs ayı ortası veya sonuna kadar 1-1.5 ay kadar sürmüştür. Larvalar haziran ayı başında çıkış yapmış ve temmuz ayı sonu veya ağustos ayı başına kadar çim bitkilerinin kökleriyle beslenmiştir. Zarar düzeyi ile ilgili çalışmalarda *F. arundinacea* her iki yılda en az zarar gören çim türü olmuştur. *L. perenne*, *P. pratensis* ve *F. rubra* ise hem istatistikî hem de göreceli olarak en fazla zarara uğrayan türler olmuştur. *F. arundinacea*'de çok az oranda larva zararı saptanmasına rağmen, yine istatistikî ve sayısal olarak en fazla larva bu türde saptanmıştır. Bu da bu çim türünün böceğe karşı oldukça toleranslı olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan, *A. stolonifera*'de erken dönemde zarar belirlenmesine rağmen toprak altında her iki yılda larva bulunamaması bu çim türünün de *D. pseudopreissi* larvaları için uygun bir konukçu olmadığını göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Teke böceği, çim türleri, popülasyon dalgalanması, larva zararı

¹ Bu çalışma 22-27 Ağustos 2010 tarihinde Macaristan'ın Budapeşte kentinde düzenlenen 9. Avrupa Entomoloji Kongresi'nde poster olarak sunulmuş ve özet olarak basılmıştır

² Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Görükle Kampüsü, 16059, Bursa

³ Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Görükle Kampüsü, 16059, Bursa

* Sorumlu yazar (Corresponding author) e-mail: akumral@uludag.edu.tr

Alınış (Received): 21.02.2011 Kabul edilmiş (Accepted): 10.06.2011

Giriş

Dorcadion Dalman, 1817 (Coleoptera: Cerambycidae) teke böcekleri arasında bilinen 539 türü ile çok geniş bir cinstir. Türlerinin tümünün arka kanatları olmadığı için uçamazlar. Bu cinsin türlerinin dünyada Batı Avrupa'dan Orta Asya'ya; Güney Rusya'dan Orta Doğu'nun kuzeyine kadar yayılım gösterdiği kaydedilmektedir (Özdikmen, 2008). *Dorcadion* türlerinin iki yılda bir döl verdiği bildirilmektedir (Baur et al., 1997). Dişileri yumurtalarını, tercihen *Bromus erectus* Huds., *Dactylis glomerata* L., *Festuca valesiaca* Schleich. ex Gaudin, *F. indigesta* Boiss. *F. iberica* (Hackel) K.Richter., *Lolium perenne* L., *Nardus stricta* L., *Poa bulbosa* L., *Psathyrostachys juncea* (Fischer) Nevski, *Stipa* spp., *Triticum aestivum* L., *T. durum* Desfontaines and *Zea mays* L. (Poaceae) gibi dar yapraklı bitkilerin sapına mart sonu ile nisan ve mayıs aylarında bıraktıkları kaydedilmektedir (Fabbri & Hernandez, 1996). Larvalarının mayıs veya haziran ayı sonunda çıkış yaptığı ve çim köklerinde beslendiği bildirilmektedir. Olgun larva olarak kışladıktan sonra yaklaşık 13-14 hafta sonra pupa oldukları, pupadan erginlerin 2-3 hafta sonra çıktıkları ve yeni nesil erginlerin hemen aktif olmadığını bir kışlama daha geçirdikten sonra mart ayında toprak yüzeyine çıktıkları belirtilmektedir. Toprak yüzeyine çıkış yapan erginler 1 ay sonra cinsel olgunluğa ulaştığı ve çiftleşerek yumurta bırakmaya başladıkları kaydedilmektedir (Baur et al., 2002).

Bu makalede Çizgili çim teke böceği olarak isimlendirdiğimiz *Dorcadion pseudopreissi* Breuning, 1962 (Coleoptera: Cerambycidae) daha önce sadece Türkiye'de Sinop, Amasya (Merzifon) ve Bursa'da bulunmuştur (Adbauer, 1992; Anonymous, 2001; Bilgili, 2002). Bilgili (2002) tarafından bu teke böceğinin ilk defa 2000'li yılların başında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi (Görükle Kampüsü-Bursa) çim deneme alanlarında görüldüğü bildirilmektedir. Zararlı böcek muhtemelen bu yıllara kadar çevrede bulunan yabancı otlarda üremektedir. Kentsel dönüşümle birlikte çevrede kültür çim bitkilerinin yetiştirilmesinin artış göstermesiyle, muhtemelen beslenmek için daha uygun konukçular bulmuş ve popülasyon artışı göstermiştir. Bilgili (2002)'nin bu ilk tespitinden sonra zararlı Bursa'nın birçok çim alanında görülmeye başlanmış ve onlarca futbol sahasını ve parklardaki çim alanlarını tahrip etmiştir. Bu yoğun zararın üzerine birçok yetiştirici tarafından zararlı ile mücadele yolları hakkında bilgi talebinde bulunulmuştur. Bunun üzerine "Çim alanlarda değişik tarımsal uygulamaların bitki gelişimi ve çim kalitesine etkileri" isimli TOVAG 1050584 numaralı proje çerçevesinde carbaryl ve chlorpyrifos-ethyl etken maddeli insektisitlerin sırasıyla ergin ve larvaya olan etkileri araştırılmıştır (Açıkgöz et al., 2010). Araştırma sonuçlarına göre, her iki ilacın çok yüksek dozları etkili bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, insan ve çevre sağlığına olumsuz etkili bu ilaçların spor ve park alanlarında kullanılmasının sakıncalı olduğu görülmektedir. Bunun üzerine zararlının larvalarına karşı entomopatojen nematodların [*Steinernema carpocapsae* (TUR-S4), *S. feltiae* (Nemaplus), *S. carpocapsae* (Nemastar), *S. feltiae* (TUR-S3) ve *Heterorhabditis bacteriophora* (Nematop)] laboratuvar koşullarında etkinliği incelenmiştir (Susurluk et al., 2009). Bu çalışmada laboratuvar koşullarında teke böceğinin larvalarına karşı %75-92 oranında etkinlik saptandığı kaydedilmektedir. Arazi çalışmalarında ise *H. bacteriophora*'nın zararlının larvalarına uygulama parsellerinde şahit parsellerine göre istatistikî olarak daha az larva ve dolayısıyla da daha az zarar tespit edildiği bildirilmektedir (Susurluk et al., 2010).

Dorcadion pseudopreissi ile ilgili tüm araştırmalar bu çalışmalarla sınırlı olup, biyo-ekolojisi ve popülasyon dalgalanması hakkında literatürde herhangi bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu nedenle bu araştırmada zararlının üç yıl boyunca ergin popülasyon seyri ve iki yıl boyunca diğer gelişme dönemlerinin zamana göre çıkış periyotları incelenmiştir. Ayrıca, daha önce yapılan gözlemlerde bazı çim türlerinde bu zararlının daha fazla zarar yaptığı saptanmıştır. Bu nedenle, *D. pseudopreissi*'nin yüksek zarar oluşturduğu bitkileri ve bu zararlıya tolerans gösteren çim türlerini saptamak amacıyla arazi koşullarında zararlının İngiliz çimi (*Lolium perenne* L.), Çayır salkım otu (*Poa pratensis* L.), Adi kırmızı yumak (*Festuca rubra* L.), Kamışsı yumak (*F. arundinacea* Schreb) ve Stolonlu tavus otu (*Agrostis stolonifera* L.) üzerindeki zararı ve larva popülasyonları iki yıl boyunca araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Dorcadion pseudopreissi'nin biyo-ekolojisi

Çizgili çim teke böceğinin (*D. pseudopreissi*) Bursa koşullarında biyo-ekolojisini saptamak amacıyla Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi (UÜZF) çim deneme alanlarında yetiştirilen *L. perenne* bitkileri üzerinde 2007 ve 2008 yıllarında bazı gözlemler yapılmıştır. Böceğin toprak altındaki tüm biyolojik dönemlerini çıkış periyodlarını izlemek amacıyla çim alanlarında değişik derinliklerinde ilkbahar ve yaz aylarında aylık, sonbahar-kış aylarında 3 ayda bir kazı yapılarak böceğin dönemleri aranmış ve sayımlar yapılmıştır. Ayrıca, 2008, 2009 ve 2010 yıllarında erginlerin toprak yüzeyinde ilk görülmeye başladığı mart ayının başından itibaren haftalık olarak çim alanda ergin sayımları yapılmıştır. Bu amaçla, çim alanda öğle vakitleri yağış olmadığı zamanlarda tesadüfi olarak 30 farklı noktaya 1 m² alanlı sayım çemberleri atılmış ve çember içindeki erginler sayılmıştır. Elde edilen sayımlar m²'ye düşen ergin miktarı olarak grafikler halinde değerlendirilmiştir.

Dorcadion pseudopreissi'nin ergin popülasyon dalgalanmasının haftalık toprak altı (20 cm derinlik) ve toprak üstü sıcaklık ve yağış toplamları ile olan ilişkilerini incelemek için kampüste bulunan iklim istasyonları kullanılmıştır.

Farklı çim türlerine zararı ve larva popülasyonları

Çizgili çim teke böceği larvaları bitkinin kök boğazı çevresine yerleşmekte olup, bitkinin bu kısmını yiyerek zararlı olmaktadır. Larvaların farklı çim türlerine verdikleri zararlar ve bitkinin gösterdiği toleransı gösterebilmek amacıyla UÜZF çim deneme alanında 2007 ve 2008 yıllarında 5 farklı çim türünün ekimi yapılmıştır. Bu türler sırasıyla *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L., *Festuca rubra* L., *Festuca arundinacea* Schreb ve *Agrostis stolonifera* L.'dir. Her bir tür her iki yılın ekim ayında 16 m² (4 x 4 m)'lik alanlara ekilmiş, çıkış yapana kadar gerek gördükçe yağmurlama şeklinde sulanmıştır. Bitkiler mart ayında yeterli büyüklüğe ulaşmış ve ilk biçimleri yapılmıştır. Biçimin ardından amonyum nitrat (%33 N) ile 5 g/m² azot gelecek şekilde gübrelenmiş, yaz aylarına kadar yağmur yağmayan günlerde ihtiyaca göre sulanmıştır. Haziran-eylül ayları arasında günde en az bir defa sulama yapılmıştır.

Her bir türe ait 16 m²'lik alanlar deneme için 1 m²'lik 4 adet parsel olacak şekilde işaretlenmiştir. Bu parsellerden 3 parsel uygulama için, 1 parsel ise şahit parsel için ayrılmıştır. Her parselin üzerine 1 m³ hacminde (1 m x 1 m x 1 m) kafesler erginlerin ilk çıkış yaptığı mart ayı sonunda yerleştirilmiştir. Kafesler ahşap çerçeveden yapılmış, 5 yüzeyi ince gözenekli plastik sinek teli ile kaplanmıştır. Kafesin açık yüzeyi zemine gelecek şekilde parselin üstüne yerleştirilmiş, zararlıların erginlerinin kaçmaması için kafesler yaklaşık 5 cm'lik hendeklere gömülmüş ve etrafı çimento ile sıvanmıştır. Kafeslerin bir tarafına kapak yapılmış, bu kapak ergin salımı ve diğer yetiştirme işlemleri için kullanılmıştır.

Her bir uygulama parseli için 10 çift *D. pseudopreissi* her iki yılda da mart ayı sonunda doğadan toplanmıştır. Erginler salınmadan önce laboratuvarında dişi ve erkek olarak eşleştirilerek, besin olarak çim yaprakları verilerek çiftleşmeleri izlenmiştir. Çiftleşme davranışında bulunan erginler yine çift olarak kafeslere salınmıştır. Şahit parsellerinde ise hiç böcek salımı yapılmamıştır. Böylece zararlı böcek dışındaki çevre şartlarından ve diğer etmenlerden kaynaklanan zararlar deneyden ayıklanmıştır. Uygulama parsellerinde denemeler üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kafeslerdeki erginler ölene kadar (haziran ayı başı) tutulmuş ve daha sonra kafesler yerlerinden sökülerek, çimler kesilmiş ve bitkiler biçilmiş, yine aynı makro elementle gübreleme yapılmıştır. Zarar belirtileri görülmeye başlandığı tarihten (2007 yılı temmuz başı ve 2008 yılı haziran başı) itibaren haftalık olarak zararlanmış alan sayımları yapılmıştır. Zararlanma sayımları zarar oranı sabitlenene kadar veya zarar oranlarında geriye gidış başlayana kadar devam etmiştir. Elde edilen zararlanmış alan sonuçları tüm deney alanına bölünerek yüzde değerlere çevrilmiştir. Bu değerler sonra şahit parsellerine göre düzeltilerek (her bir muameledeki zarar oranından şahit deneydeki zarar oranı çıkarılarak), bu sonuçlar grafik halinde sunulmuştur. Çim türleri arasındaki zararlanma düzeyleri açısından istatistiksel farklılıklara bakmak amacıyla bu yüzde

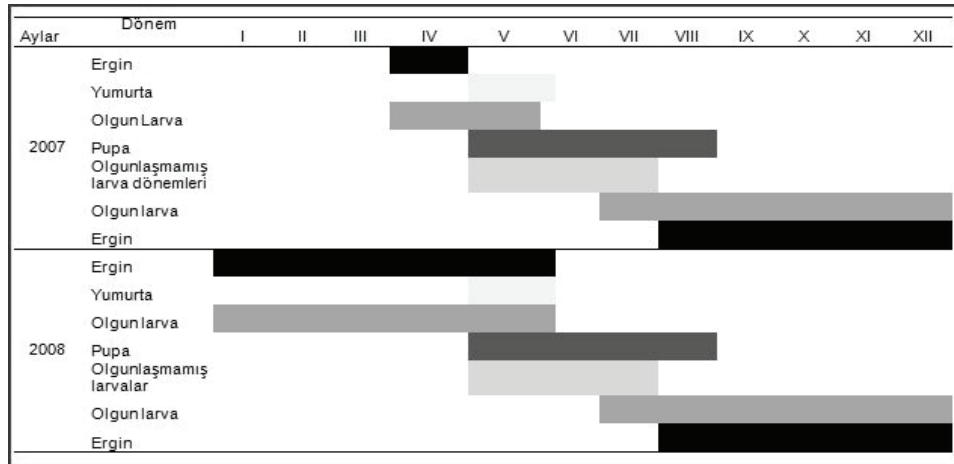
değerler arcsin değerlerine dönüştürülmüş ve tek yönlü ANOVA testi yapılmıştır. Varyans analizine göre en az %5 düzeyinde önemli olanlar Tukey testi ile gruplandırılmıştır (SPSS, 2004). Diğer taraftan, her iki yılda ağustos ayında tüm parseller 15-20 cm derinliğinde kazılarak larva araması yapılmıştır. Her bir deneme parselinden çıkan larvalar sayılmış ve sonuçlar ANOVA ile test edilip, çim türlerine göre Tukey testi ile gruplandırılması yapılmıştır (SPSS, 2004).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Dorcadion pseudopreissi'nin doğal koşullarda hayat çemberi

Dorcadion pseudopreissi'nin Bursa ili Nilüfer ilçesi Görükle Kampüsünde bir İngiliz çimi alanında yapılan iki yıl süreyle aylık olarak toprak altı gözlemlerine göre saptanan hayat çemberi Çizelge 1'de verilmiştir. 2007 yılı nisan ayında yapılan çalışmalarda zararlının toprak altında erginlere ve olgun larvalarına rastlanmıştır. Bu iki biyolojik dönemin aynı anda görülmesi böceğin iki yıl süren bir hayat çemberini işaret etmektedir. Mayıs ayında yapılan çalışmalarda ise erginlerin tamamının çıkışını tamamladığı ve hem olgun larva hem de pupa dönemlerinin bir arada görüldüğü gözlemlenmiştir. Aynı zaman diliminde bitki sapında böceğin yumurtaları da bulunmuştur. Haziran ayında hem toprak üstünde hem de toprak altında ergin bulunamamıştır. Bunun yerine yeni nesil olgunlaşmamış larva, eski nesil olgun larva ve pupalar saptanmıştır. Bu dönemde olgun larvalar oldukça az sayıda ve beslenmemektedirler. Temmuz ayında olgunlaşmamış ve olgunlaşmış larvalar ile pupa dönemlerini bir arada görmek mümkün olmuştur. Ağustos ayında ise yeni nesil tüm larvaların olgunlaştığı ve pupalarında sayılarının çok azalması, eski nesil erginlerin çıkış yaptığı görülmüştür.

Çizelge 1. Bursa ilinde 2007 ve 2008 yıllarında *Lolium perenne* üzerinde *Dorcadion pseudopreissi* 'nin hayat çemberi

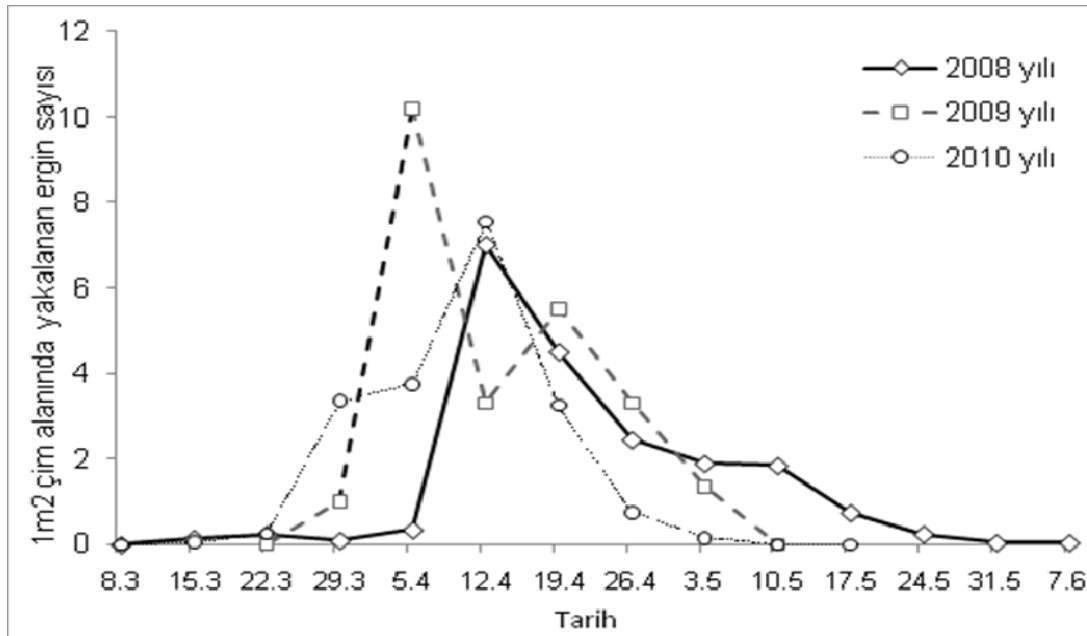


Bundan itibaren 2008 yılı mart ayına kadar toprakta hem olgun larva hem de ergin dönemleri dinlenme durumunda gözlemlenmiştir. Eski nesil erginler 2008 Mart ayı ortalarında hareketlenmeye başlayarak toprak üstüne çıkmaya başlamışlardır. Olgun larvalarda ise bir önceki yılda olduğu gibi mayıs ayında yavaş yavaş pupa dönemine geçişler gözlemlenmiştir. Diğer tüm biyolojik dönemlerin geçişleri bir önceki yıla benzer olarak gerçekleşmiştir. Yumurtadan ergin olana kadar yaklaşık 15 ay geçmiştir. Ancak, yeni nesil erginlerin yumurtalarını bırakmaları bir sonraki yılın nisan ayında gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, *D. pseudopreissi* bir dölünü yaklaşık olarak 2 yılda tamamlamıştır. Bu arada böcek bir sonbahar ve kış dönemini olgun larva olarak toprak altında dinlenme periyodunda geçirmiştir. Yaz aylarında ergin olduktan sonra da yine bir sonbahar ve kış dönemini daha dinlenme periyodunda geçirip, mart ayı sonlarında aktif hale gelip toprak yüzeyine çıkmıştır. Erginler toprak yüzeyine çıkınca çim bitkilerinin taze yaprakları ile beslenerek, çiftleşme davranışlarında bulunmuşlardır. Mayıs aylarında dişilerin çim kök boğazına yumurta koymasıyla iki yıllık bir döl tamamlanmış olmaktadır. Baur et al. (2002), bizim bulgularımıza benzer

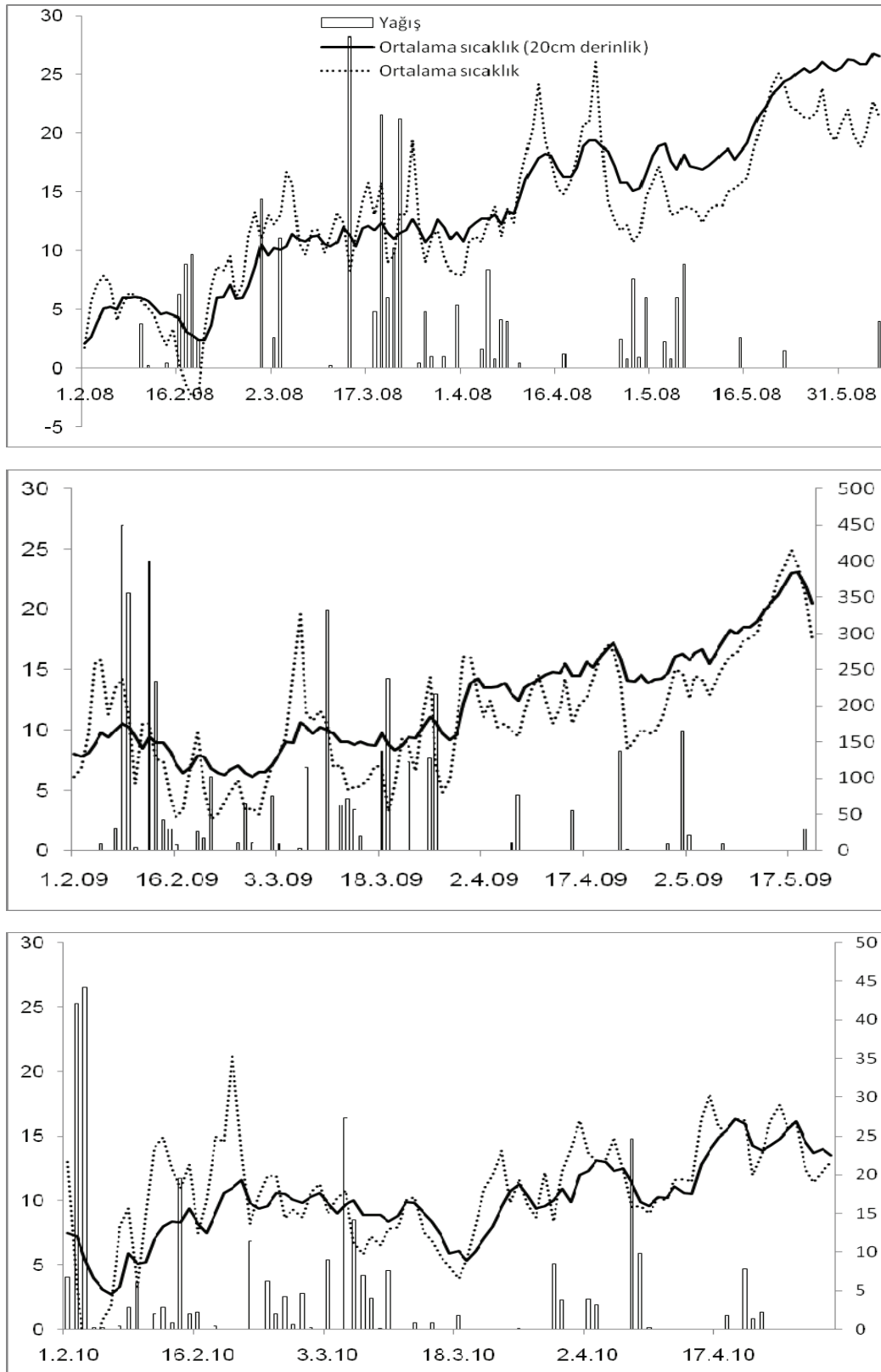
olarak, *Dorcadion fuliginator* L.'un iki yıllık bir hayat dönemi olduğunu, yumurtalarını tercihen çim bitkisi *Bromus erectus* Hudson (Poaceae)'un saplarına bıraktığını, larvalarının mayıs sonu ile haziranda çıkış yaptığını ve çimlerin köklerinde beslendikten sonra yaklaşık 13.5-14.5 ay sonra pupa olduklarını bu arada olgun larva döneminde bir hibernasyon geçirdiğini bildirmektedirler. Aynı yazarlar, erginin temmuz ve ağustos aylarında çıkış yaptığını ve yine bir hibernasyon geçirerek iklim koşullarına bağlı olarak mart veya erken nisan ayında çıkış yaptıklarını bildirmektedirler. Fabbri & Hernández (1996), *Dorcadion elegans* Kraatz ve *Eodorcadion grumi* Suvorov'de benzer bir iki yıllık hayat çemberinden bahsetmektedirler. Bu türlerde farklı olarak erginlerin topraktan çıkışı sırasıyla mayıs ortasında ve haziran ortasında görülmekte, ergin faaliyetleri yine sırasıyla temmuz ortası ve temmuz sonuna kadar sürmektedir. Ancak, yeni nesil ergin çıkışları *D. pseudopreissi*'de olduğu gibi iki yıl sonra sırasıyla mayıs ortasında ve haziran ortasında gerçekleşmekte olduğu belirtilmektedir.

***Dorcadion pseudopreissi* erginlerinin popülasyon dalgalanması**

Bursa ili Nilüfer ilçesi Uludağ Üniversitesi Kampüsünde bulunan *L. perenne* çim alanlarında 2008, 2009 ve 2010 yıllarında yapılan haftalık ergin sayımları Şekil 1'de verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ilk ergin çıkışları 2008 ve 2010 yıllarında 15 Mart ve 2009 yılında 29 Mart olarak bulunmuştur. Bu çıkış tarihlerinde haftalık ortalama 20 cm toprak altı sıcaklığı ve hava sıcaklığı 2008 yılında sırasıyla 10.9°C ve 11.2°C; 2009 yılında 9.9°C ve 8.7°C; 2010 yılında 9.0°C ve 8.1°C olarak bulunmuştur (Şekil 2). Sıcaklık verileri karşılaştırıldığında toprak sıcaklıkları üç yıl için de uyumlu bulunmasına rağmen; toprak üstünden (1.8 m yükseklik) ölçülen hava sıcaklıkları açısından 2008 yılı diğerlerine göre biraz fazla bulunmuştur. Ancak, bu tarihlerdeki çıkışlar oldukça düşük (0.1 - 0.2 ergin/m²) olup, kümülatif olarak ergin popülasyonu %1'den daha da azdır. Diğer taraftan, kümülatif olarak yüksek çıkışlar 2008 yılında 5 Nisan'da (%4); 2009 yılında 29 Mart'ta (%4); 2010 yılında 22 Mart'ta (%2) olarak saptanmıştır. Ortalama toprak altı ve hava sıcaklıkları 2008, 2009 ve 2010 yıllarında haftalık sıcaklık ortalamaları 5 Nisan'da 11.9°C ve 10.4°C; 29 Mart'ta 9.9°C ve 8.7°C ve 22 Mart'ta 9.9°C ve 10.8°C olarak bulunmuştur. Burada da gerek toprak altı sıcaklıkları gerekse hava sıcaklıkları arasında yakınlık hatta çok benzerlik bulunmuştur.



Şekil 1. Bursa ilinde *Lolium perenne* (İngiliz çimi)'de *Dorcadion pseudopreissi* erginlerinin 2008, 2009 ve 2010 yıllarındaki popülasyon dalgalanması.



Şekil 2. Bursa ilinde 2008, 2009 ve 2010 yıllarındaki haftalık ortalama toprak altı ve toprak üstü sıcaklıklar ve toplam yağış değerleri.

Bu sonuçlardan hareketle zararlının erginlerinin toprak altındaki kışlama yerlerinden çıkışının 20cm toprak altındaki sıcaklıkların yaklaşık 10°C olduğu zamanlarda olduğunu söylemek mümkündür. Ancak burada etkili sıcaklık toplamlarının da önemli olduğu açıkça görülmektedir. Nitekim 2008 yılında toprak altı sıcaklıkları şubat ayı sonundan itibaren 10°C civarında seyretmiştir. Benzer olarak 2009 ve 2010 yıllarında da sırasıyla mart ayının ikinci haftasından sonra ve şubat ayının ortalarından itibaren sağlanmıştır. Bu da bize 2008 yılı ve 2010 yılında meydana gelen erken çıkışları çok iyi açıklamaktadır.

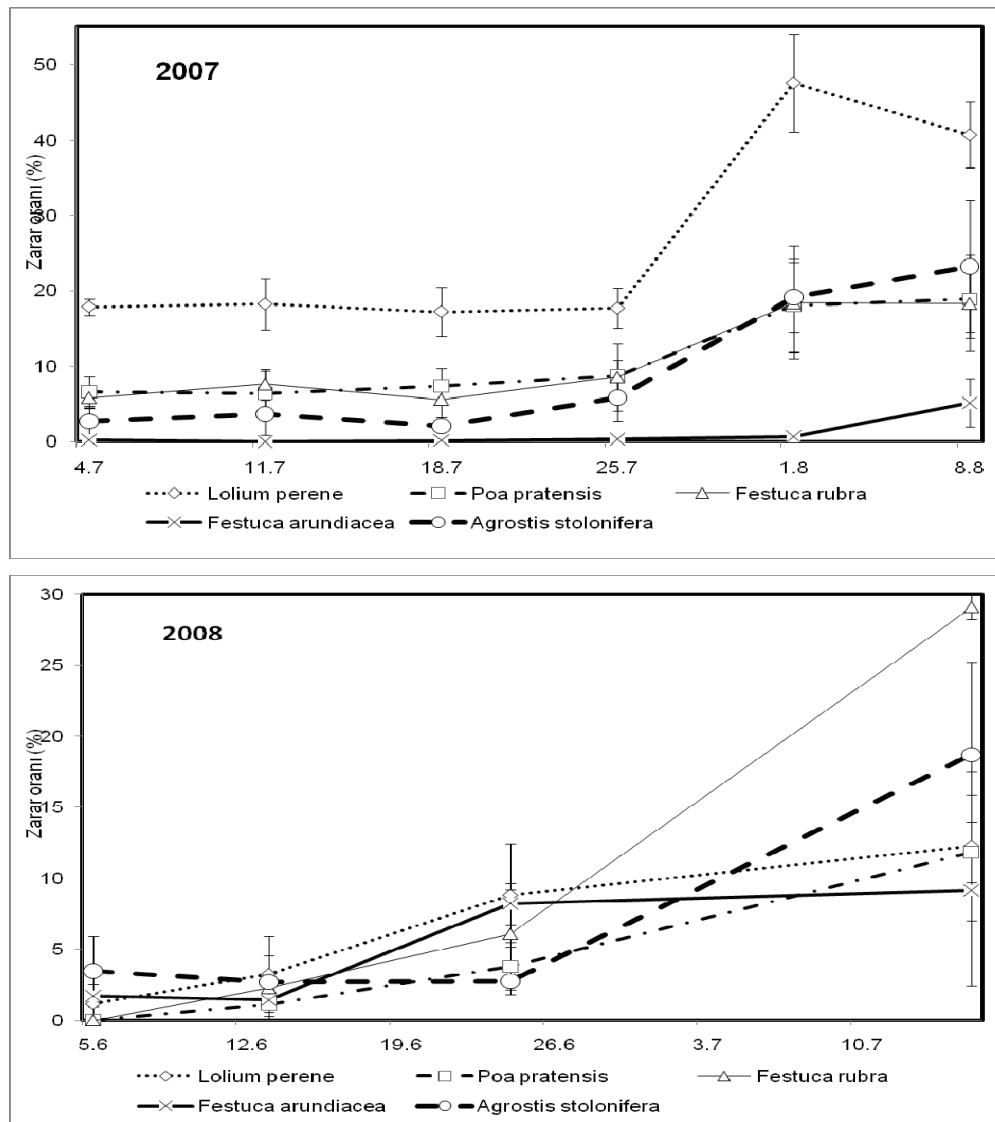
Çizgili çim teke böceğinin erginlerinin popülasyon dalgalanmasında ilk tepe noktaları 2008, 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 12 Nisan, 5 Nisan ve 12 Nisan'da meydana gelmiştir. Bu tarihlerde haftalık ortalama toprak altı sıcaklıkları sırasıyla 14.2, 13.6 ve 10.8°C; hava sıcaklıkları sırasıyla 15.1, 12.7 ve 10.3°C olarak bulunmuştur. Bu sıcaklıklarla yıllar karşılaştırıldığında 2008 yılı sırasıyla 2009 ve 2010'dan daha yüksek bulunmuştur ve tam bir ilişki saptanamamıştır. Bu tepe noktalarında yakalanan ergin sayıları yıllar açısından karşılaştırıldığında 2008 ve 2010 yıllarında 7-7.5 ergin/m²; 2009 yılında biraz daha fazla 10 ergin/m² olarak bulunmuştur. Bu tarihten itibaren 2008 ve 2010 yıllarında popülasyonlar hızlı bir şekilde düşüş göstermesine rağmen 2009 yılında bir haftalık bir düşüşten sonra 5.5 ergin/m²lik yeni bir tepe noktası meydana gelmiştir. Bu dalgalanmadaki neden 5-12 Nisan aralığındaki yağışların olabileceği düşünülmektedir (Şekil 2). Ergin popülasyon dalgalanmaları 2008 yılında haziran başına kadar sürmesine rağmen, 2009 ve 2010'da mayıs ayı başında son bulmuştur. Bu yıllarda meydana gelen hızlı düşüşlerden ve popülasyonun erken sona ermesinden nisan ayı sonu veya mayıs ayı başında görülen yağışlar neden olmuş olabilir. Fabbri & Hernández (1996), *Dorcadion gmelisi* Graells, *D. arenarium subcarinatum* Müller ve *D. etruscum* Rossi erginlerinin çeşitli ekolojilerde mart ayı ortasında çıkış yaptıklarını bildirmektedirler. Ayrıca, *D. arenarium subcarinatum* ve *D. etruscum*'un ergin popülasyon dalgalanması sırasıyla mayıs sonu ve haziran başına kadar devam ettiğini kaydetmektedirler. Baur et al. (2002), *D. fuliginator*'un erginlerinin mart sonunda çıkış yaptığını ve çıkışların toprak altı sıcaklıklarının 9°C'nin üstünde olduğu günlerde meydana geldiğini bildirmektedirler. Buna ek olarak, bizim bulgularımıza benzer olarak, Baur et al. (2002) toprak altı sıcaklıklarının hava sıcaklıklarından çok daha önemli olduğunu ve şubat ve mart aylarındaki orta derecedeki sıcaklıkların böceğin çıkışında çok etkili olduğu belirtmektedirler. Özellikle, şubat ve mart aylarında anormal yüksek sıcaklıkların yıldan yıla 6 haftaya kadar erken çıkışa neden olduğunu kaydetmektedirler.

***Dorcadion pseudopreissi*'nin farklı çim türlerine zararı ve larva popülasyonları**

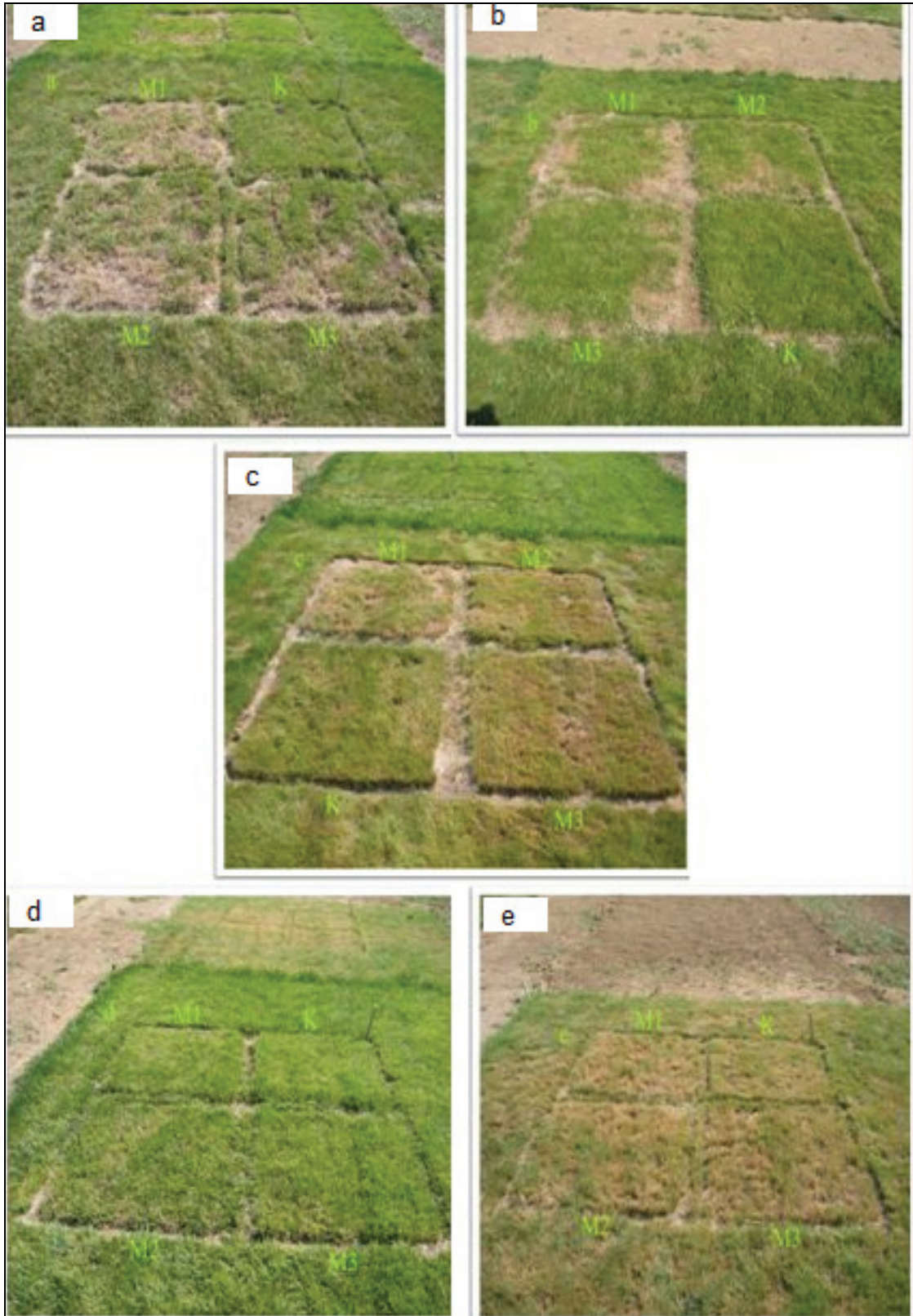
Arazi koşullarında UÜZF'de oluşturulan çim deneme alanında 2007 yılının temmuz başı ve ağustos ortasında yürütülen gözlemlerde, *D. pseudopreissi* larvalarının farklı çim türlerinde haftalık olarak oluşturduğu zararlar Şekil 3'de verilmiştir. Buna göre, *F. arundinacea* hariç diğer çim türlerinde zararlar 18 Temmuz 2007 tarihinden itibaren artış göstermiştir. Bu zarar düzeyi ağustos ayına kadar artarak devam etmiş ve 1 Ağustos 2007'de en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Aynı tarihte *F. arundinacea*'de de düşük düzeyde bir zarar oluşmuştur. Bu tarihte ortalama en yüksek zararlanmalar sırasıyla *L. perenne* (%47.6), *A. stolonifera* (%19.1), *F. rubra* (%18.5) ve *P. pratensis* (%18.1)'de meydana gelmiştir. *F. arundinacea*'de ise çok düşük bir zarar (%0.7) görülmüştür. Temmuz ayının ikinci haftası zararlanma oranlarında düşüş veya sabitlenme gözlemlenmiştir. Sadece *F. arundinacea*'de zarar oranı %5.2 düzeyine çıkmıştır. Bu tarihte yapılan fotoğraf çekiminde her bir bitki türü için şahit ve muamele parselleri arasındaki zarar açısından farklılıklar Şekil 4'de verilmiştir.

Muamelelere bakıldığında *L. perenne*'de çimlerin büyük bir kısmının kurduğu gözlemlenmiştir. Şahit parsellerinde yalnızca muamelelere teğet bölümlerde zarar oluşmuş, diğer bölümler canlılığını korumuştur. Bunun sebebi muhtemelen larvaların toprak altından muamele parsellerinden şahit parsellerine geçiş yapması olmuştur. *P. pratensis*'de şahit parsellerinde zarar gözlemlenmezken, muamelelerin tümünde kurumuş alanlar göze çarpmaktadır. *F. rubra*'da ise benzer durum görülmüştür. *A. stolonifera* hem muamelelerde hem de şahit parsellerinde yer yer kurumalar görmek mümkün

olmuştur. Ancak, yinede muamelelerde daha fazla zararlanmış alanlar görülmektedir. *F. arundinacea*'de ise muamelelerde çok az zarar görülürken, şahit parsellerinde hiç zarar belirtisi gözlemlenmemiştir (Şekil 4). Sonraki haftalarda zararlanma ilerlemediği ve sağlam bitkilerin yeni yeşil aksam oluşturmasından dolayı bitkilerde zarar açısından geriye dönüşler olduğu için sayımlar sona erdirilmiş ve arkasından parseller kazılarak larva araması yapılmıştır. Aynı çalışmanın 2008 yılındaki tekrarında elde edilen sonuçlar yine Şekil 3'de verilmiştir. Buna göre ilk zararlanmalar 2007 yılından farklı olarak haziran ayı ortasında görülmeye başlamıştır. Bunun sebebi muhtemelen iklim faktörlerine bağlı olarak 2007 yılında ergin faaliyetlerinin (çiftleşme ve yumurta) biraz daha geç olmasıdır. Zararda en yüksek tepe noktası ise temmuz ortasında meydana gelmiştir. En yüksek zararlanmalar sırasıyla *F. rubra* (%29.1), *A. stolonifera* (%18.7), *L. perenne* (%12.3) ve *P. pratensis* (%11.8)'dir. *F. arundinacea* yine %9.2'lik zararlanma oranıyla en az zarara uğrayan çim bitkisi türü olmuştur. Sonuç olarak, her iki yılda da en az zarar gören tür *F. arundinacea* olarak gözlemlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Bursa ilinde 2007 ve 2008 yıllarında *Dorcadion pseudopreissi* larvaları tarafından *Lolium perenne*; *Poa pratensis*; *Festuca rubra*, *Festuca arundinacea*; *Agrostis stolonifera*'de meydana getirilen haftalık ortalama zarar oranları ve standart hataları.



Şekil 4. Bursa ilinde 2007 yılında ağustos ortasında *Dorcadion pseudopreissi* larvaları tarafından a, *Lolium perenne*; b, *Poa pratensis*; c, *Festuca rubra*, d, *Festuca arundinacea*; e, *Agrostis stolonifera*'de meydana getirilen zararlar (M1,2,3= Muameleler; K= Şahit deneyler).

Dorcadion pseudopreissi larvaları tarafından farklı çim türleri üzerinde oluşturulan zarar oranları ANOVA testi ile karşılaştırılmış ve sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre 2007 yılında zararın en yüksek olduğu hafta türler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($F_{4,14}=4.8$; $P= 0.021$). Buna göre, en yüksek zarar *L. perenne*'de oluşmuştur. Bunu zarar ortalamaları açısından *A. stolonifera*, *P. pratensis* ve *F. rubra* izlemesine rağmen, önem düzeyleri *L. perenne*'den farklı olmamıştır. Ancak, *F. arundinacea*'deki zarar oranı diğer çim bitkilerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Bu sonuç bize *D. pseudopreissi*'nin zararının *F. arundinacea* hariç diğer çim türlerinde önemli bir farklılığa yol açmadığının, hemen hemen bu dört türün de hassas olduğunu göstermiştir.

Aynı çalışma 2008 yılında da tekrar etmiş ancak türler arasındaki zararlanma farklılıkları açısından istatistiksel anlamda bir önemlilik bulunmamıştır ($F_{4,14}=2.71$; $P= 0.09$). İki yılın denemeleri arasında bir farklılık varlığı araştırıldığında, sadece *L. perenne*'de yıllar arasında farklılık saptanmıştır (*L. perenne* $F_{1,5}=17.39$; $P= 0.01$, *P. pratensis* $F_{1,5}=1.61$; $P= 0.27$, *F. rubra* $F_{1,5}=2.81$; $P= 0.17$, *F. arundinacea* $F_{1,5}=0.29$; $P= 0.62$, *A. stolonifera* $F_{1,5}=0.17$; $P= 0.70$).

Dorcadion pseudopreissi ergini salınmış farklı çim bitkisi türlerinde 2007 ve 2008 yıllarında ağustos ayında yapılan kazılarda elde edilen larva sayıları Çizelge 3'de verilmiştir. Hem 2007 yılında hem de 2008 yılında çim türlerinde görülen ortalama larva sayıları açısından istatistiksel önemlilik saptanmıştır (2007 $F_{4,14}=5.86$; $P= 0.01$; 2008 $F_{4,14}=7.32$; $P= 0.005$). İlk yıl çalışmalarında en yüksek larva sayısı *F. arundinacea*'de bulunmuş ve bunu *L. perenne* izlemiştir.

Çizelge 2. Bursa ilinde 2007 ve 2008 yıllarında farklı çim bitkilerinde *Dorcadion pseudopreissi* larvaları tarafından meydana getirilen zarar oranları (%) ve istatistiksel olarak farklılıkları

Çim bitkisi türü	Zararlanmış alan (%)± Standart hata (2007 yılı)	Zararlanmış alan (%)± Standart hata (2008 yılı)
<i>Lolium perenne</i>	40.68±4.37a**A**	12.26±5.22B
<i>Poa pratensis</i>	18.89±5.15a	11.83±2.14
<i>Festuca rubra</i>	18.37±6.34a	29.09±0.84
<i>Festuca arundinacea</i>	5.16±3.16b	9.15±6.71
<i>Agrostis stolonifera</i>	23.22±8.75a	18.69±6.51

*Aynı sütunda bulunan farklı küçük harfler Tukey testine göre %5 düzeyinde istatistiksel olarak farklılıkları göstermektedir

** Aynı satırda bulunan farklı büyük harfler Tukey testine göre %5 düzeyinde istatistiksel olarak farklılıkları göstermektedir

Aynı zamanda bu iki çim türündeki larva sayıları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Ancak, *P. pratensis* ve *F. rubra* sayısal anlamda az larva bulunmasına karşın istatistiksel anlamda *L. perenne* ile aynı grupta yer almışlardır. Beklenmeyen bir sonuç olarak *A. stolonifera*'da hiç larva bulunamamıştır. İkinci yılda ise yine *F. arundinacea*'de hem istatistiksel hem de sayısal anlamda en yüksek larva bulunan çim türü olmuştur. Bir önceki yıldan farklı olarak *P. pratensis* bunu izlemiş ve istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bir önceki yıla benzer olarak, *P. pratensis*, *F. rubra* ve *L. perenne*'deki ortalama larva sayıları aynı grupta yer almışlardır. Ayrıca, ikinci yıl denemelerinde de *A. stolonifera*'da ölü veya canlı *D. pseudopreissi* larvasına rastlanmamıştır. Diğer taraftan her bir çim bitkisinde saptanan larva sayılarının yıllar arasındaki farklılıkları önemli bulunmamıştır (*L. perenne* $F_{1,5}=1.84$; $P= 0.25$, *P. pratensis* $F_{1,5}=0.89$; $P= 0.39$, *F. rubra* $F_{1,5}=6.00$; $P= 0.07$, *F. arundinacea* $F_{1,5}=0.62$; $P= 0.48$).

Hem zarar oranları hem de larva sayılarından elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında, *D. pseudopreissi* larvalarının *F. arundinacea* üzerinde oldukça iyi beslendikleri ve geliştikleri anlaşılmaktadır. Buna karşın, bu çim türünün zararlıya karşı teloransı oldukça fazla bulunmuştur. Sonuç olarak, 69.3 larva/m²'lik bir popülasyon düzeyinde dahi zarar oranı %5'i geçmemiştir. Diğer taraftan *L. perenne*, *F. rubra* ve *P. pratensis*, bu zararlı böcek larvaları için hem oldukça iyi bir konukçu olmuş hem de zarar oranları çok yüksek olmuştur. Sonuçta, 15-20 larva/ m²'lik bir popülasyon düzeyi bu çim bitkilerinde %20-40 oranlarında zarara neden olmuştur ve oldukça toleranslı türler olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da *A. stolonifera* köklerinde böceğin larvalarının bulunamaması iki muhtemel nedene bağlanmıştır. Birincisi muamelelerdeki ve şahit parsellerindeki zararın hastalık etmeni veya kuraklık gibi başka nedenlerden kaynaklanabileceğidir.

Çizelge 3. Bursa ilinde 2007 ve 2008 yıllarında farklı çim bitkilerinde 10-15 cm derinlikten saptanan *Dorcadion pseudopreissi* larva sayıları ve istatistiksel olarak farklılıkları

Çim bitkisi türü	Ortalama larva ve/veya pupa sayısı± Standart hata (2007 yılı)	Ortalama larva ve/veya pupa sayısı± Standart hata (2008 yılı)
<i>Lolium perenne</i>	27.7±8.2ab*	15.0±3.5b
<i>Poa pratensis</i>	12.0±0.6b	23.7±12.3ab
<i>Festuca rubra</i>	5.0±0.6b	3.0±0.6b
<i>Festuca arundinacea</i>	69.3±24.4a	48.7±9.8a
<i>Agrostis stolonifera</i>	0.0±0.0b	0.0±0.0b

*Aynı sütunda bulunan farklı küçük harfler Tukey testine göre %5 düzeyinde istatistiksel olarak farklılıkları göstermektedir

İkinci neden ise zararlının bir dönem bitkiyle beslenmesi ancak, uygun konukçu olmadığı için gelişmesini tamamlayamamasıdır. Her iki koşulda *A. stolonifera* aslında toleranslı bir tür olarak tanımlanabilir. Yinede bu konunun gelecekte daha iyi incelenmesi gerekmektedir. Dünya'da *Dorcadion* türlerinin çim bitkileri üzerinde zararı konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Tek literatür bildirim *D. fuliginator*'un tercih ettiği bitki türleri açısından yapılmış bir çalışmadır (Baur et al., 2002). Bu araştırmada böceğin en çok *B. erectus* ve *P. pratensis*'i tercih ettiği ikinci derecede ise *L. perenne*'yi tercih ettiği bildirilmektedir. Ayrıca araştırmacılar, böceğin kültür altına alınmış çim bitkilerinde daha fazla yayılım gösterdiğini kaydetmektedirler.

Teşekkür

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından TOVAG-1050584 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., U. Bilgili, S. Yazgan, N. A. Kumral & B. N. Candoğan, 2010. Çim Alanlarda Değişik Tarımsal Uygulamaların Bitki Gelişimi ve Çim Kalitesine Etkileri. TÜBİTAK-TOVAG 1050584 nolu Proje Sonuç Raporu.
- Adlbauer, K., 1992. Zur faunistik und taxonomie der bockkäferfauna der Türkei II (Coleoptera, Cerambycidae). Zeitschrift Für Entomologie, 13(30): 485-512.
- Anonymous, 2001. Turkey 2001, Expedition. (Web sayfası: <http://www.cerambyx.uochb.cz/turkey01.htm>), (Erişim tarihi: Ocak 2011).
- Baur, B., D. Burckhardt, A. Coray, A. Erhardt, R. Heinertz, M. Ritter & M. Zemp, 1997. Der Erdbockkäfer, *Dorcadion fuliginator* (L., 1758) (Coleoptera: Cerambycidae), in Basel. Mitteilungen der Entomologischen Gesellschaft Basel, 47: 59-124.
- Baur, B., S. Zschokke, A. Coray, M. Schläpfer & A. Erhardt, 2002. Habitat characteristics of the endangered flightless beetle *Dorcadion fuliginator* (Coleoptera: Cerambycidae): implications for conservation, Biological Conservation, 105: 133-142.
- Bilgili, U., 2002. Futbol Sahası Çim Karışımlarında Çiğnenme ve Azotlu Gübrelemenin Bitki Gelişimi ve Çim Kalitesine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi, Nilüfer, Bursa, 194s.
- Fabbri, R. A. & J. M. Hernández, 1996. Il Ciclo Biologico Dei *Dorcadion* Dalman, 1817 Della Romagna A Confronto Con Quello Di Altri Dorcadionini Thomson, 1860 Spagnoli Ed Asiatici. Quad. Studi Nat. Romagna, 5: 19-40.
- Özdikmen, H., 2008. The longicorn beetles of Turkey (Coleoptera: Cerambycidae) part II – Marmara region. Munis Entomology & Zoology, 3(1): 7-152.
- SPSS, 2004. SPSS 13.0 for Windows. SPSS INC., Chicago, USA.
- Susurluk, İ. A., N. A. Kumral, A. Peters, U. Bilgili & E. Acikgoz, 2009. Pathogenicity, reproduction and foraging behaviours of some entomopathogenic nematodes on a new turf pest, *Dorcadion pseudopreissi* (Coleoptera: Cerambycidae). Biocontrol Science & Technology, 19(5-6): 585-594.
- Susurluk, İ. A., N. A. Kumral, U. Bilgili, E. Açıkgöz, 2010. Control potential of *Heterorhabditis bacteriophora* against a new turf pest, *Dorcadion pseudopreissi* (Coleoptera: Cerambycidae) in turf. 43rd Proceeding of Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology (11-15 July 2010, Trabzon-Turkey), 61pp.

